

⑥

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-147390

(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

(21)Application number : 11-330467

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 19.11.1999

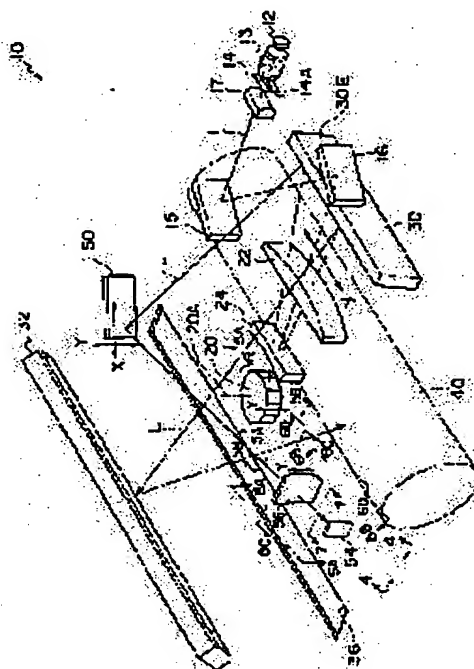
(72)Inventor : ANZAI SUSUMU

## (54) OPTICAL SCANNING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical scanning device which suppresses the occurrence of SOS jitters and can form a satisfactory image without fluctuations.

**SOLUTION:** This optical scanning device 10 has an angle in the sub scanning direction with respect to a scanning plane that a light beam L deflected by a polygon mirror 20 draws. A cylinder lens 56, converging the light beam L, is arranged on this side of the optical path of an SOS sensor 54 by turning it to the SOS sensor 54. The cylinder lens 56 is arranged in a position so that the light beam L, which is made incident on the cylinder lens 56 becomes out of the bus of the cylinder lens 56. Even if a deflection face 20B of a polygon mirror 20 is tilted, and the incident position of the light beam L to the cylinder lens 56 is shifted with respect to the auxiliary scanning direction Y, the convergent position of the light beam L is not shifted greatly on the surface of the SOS sensor 54. Thus, SOS jitters can be suppressed sufficiently.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



に、前記同期検出手段の受光面に向けて前記光ビームを収束させる収束レンズを、前記収束レンズに入射する光ビームの走査線が母線に対して傾斜しつつ交差するように入射することを特徴とする。

【0019】これにより、SOSジッターを光分に抑え、同期検出手段の受光面に対して前記同期検出手段と前記収束レンズとを保持し、母線に固定される保持部材を備えていることを特徴とする。

【0021】同期検出手段と収束レンズとは、母線に固定される同一の保持部材で保持されているので、保持部材の形状を変更することにより、収束レンズへ入射する光ビームの位置を調整してSOSジッターを小さくすることができ、同期検出手段に配設されている、前記保持部材は、略主走査方向に沿って位置調整可能であることを特徴とする。

【0023】これにより、保持部材を移動させるという簡単な位置調整により、SOSジッターを充分に抑えつつサイドドレフトレージョンを調整することが可能である。

【0024】【発明の実施の形態】第1形態に係る光走査装置を説明する。図1、図2に示すように、第1形態に係る光走査装置10は、光ビームを発する半導体レーザ12と、光ビームLの光路上に順次配設されたコリメータレンズ13、及び、スリット14Aが形成されたビーム整形器14を備えている。

【0025】コリメータレンズ13は、半導体レーザ12と配設部が、コリメータレンズ13の焦点距離に比べて1.64mm短い位置に配設されており、半導体レーザ12から発せられた略ガウシアン分布の光は、コリメータレンズ13を通過することにより、略平行な光ビームではなく、鋭い発散光の光ビームLにされる。そして、スリット14Aを通過することにより光軸付近の光のみに整形される。

【0026】また、光走査装置10は、スリット14Aを通過した光ビームLの光路上に、シリンダーレンズ17と、反射ミラーである平面ミラー15、16と、16を通過し、反射ミラー20とを備えている。

【0027】光ビームLは、シリンダーレンズ17を通過し、平面ミラー15、16で反射され、18レンズ20を通過し、平面ミラー20を通過し、平面ミラー20により傾斜される。

【0028】シリンダーレンズ17は、ポリゴンミラー20の傾斜で主走査方向Yに収束されるように焦点距離が決められていて、ポリゴンミラー20は、傾斜が同一面側の傾斜に形成され、駆動装置（図示せず）により中心軸20Aのまわりに等角速度でR方向に回転するミ

て、図146から感光度ドラム等に向けて出射される場合であっても、光ファイバー148の受光面148Aで光ビームLの主走査方向Xに位置ずれが生じ、SOSジッターが発生する。

【0010】このSOSジッターについては、今まであまり注目されておらず、今後、SOSジッターを抑える対策が必要になると思われる。

【0011】【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記実を考慮して、SOSジッターの発生を抑制して揺らぎのない良好な画像を形成することができ、光走査装置を提供することを課題とする。

【0012】【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明では、同期検出手段へ入射する光ビームが、光軸方向で傾斜された光ビームの略主走査方向に対して略主走査方向に角度を持って、同期検出手段の受光面に向けて前記光ビームを収束させる収束レンズを、前記収束レンズに入射する光ビームが前記収束レンズの母線から外れるように配設することを特徴とする。

【0013】光走査装置に内蔵されている光軸方向のミラー一面が面割れていない場合、収束レンズによって収束される光ビームは、同期検出手段の中央領域に入射する。しかし、ミラー一面が面割れている場合、収束レンズによって収束される光ビームは同期検出手段の中央領域からずれた位置に入射するので、SOSジッターが発生する。

【0014】そこで、光軸方向のミラー一面の面割れを修正すべく、光ビームの収束レンズの入射位置や入射角度を調整することにより、SOSジッターを低減に抑えらることを狙い出し、母線から外れたものである。

【0015】請求項1に記載の発明により、光軸方向のミラー一面が面割れていても、同期検出手段の受光面で光ビームの入射位置が、中央領域から大きく位置ずれず、SOSジッターを充分に抑えることができる。

【0016】請求項2に記載の発明では、前記収束レンズに入射する光ビームが、前記母線と前記同期検出手段とを連通する光軸に対し、副走査方向に傾斜していることを特徴とする。

【0017】これにより、SOSジッターを充分に抑え、同期検出手段へ入射する光ビームが、光軸方向で傾斜された光ビームの略主走査方向と収束レンズの入射位置とを角度を持って、同期検出手段の受光面に向けて前記光ビームを収束させる収束レンズを、前記収束レンズに入射する光ビームが前記収束レンズの母線から外れるように配設することを特徴とする。

【0018】請求項3に記載の発明では、同期検出手段へ入射する光ビームが、光軸方向で傾斜された光ビームの略主走査方向と収束レンズの入射位置とを角度を持って、同期検出手段の受光面に向けて前記光ビームを収束させる収束レンズを、前記収束レンズに入射する光ビームが前記収束レンズの母線から外れるように配設することを特徴とする。

ラーであり、光ビームLは、回転しているポリゴンミラー20の傾斜で主走査方向Yに収束されるように焦点距離が決められていて、ポリゴンミラー20は、傾斜が同一面側の傾斜に形成され、駆動装置（図示せず）により中心軸20Aのまわりに等角速度でR方向に回転するミ

【0029】また、光走査装置10は、平面ミラー16の近くに配設された平面ミラー30と、平面ミラー30からの反射光を受けるシリンダーミラー32とを備えている。平面ミラー30及びシリンダーミラー32は、感

【0030】ポリゴンミラー20により反射されて18レンズ24、22を通過した光ビームLは、平面ミラー30、シリンダーミラー32で反射され（図2参照）、走査線として透過窓36から感光度ドラム40に向けて出射され（図1～図3参照）、感光度ドラム40の表面を等速度で走査する。

【0031】更に、光走査装置10は、平面ミラー30の傾斜30Eで反射された光ビームLを反射するSOSミラー50と、SOSミラー50からの光ビームを受光し、同期検出手段を発するSOSセンサ54と、SOSミラー50とSOSセンサ54との光路中に配設され、光ビームLをSOSセンサ54に収束するSOSレンズ56とを備えている。平面ミラー30の傾斜30Eで反射された光ビームLは、SOSミラー50で反射され、SOSレンズ56で副走査方向Y（図1参照）に収束され、SOSセンサ54は、半導体レーザ12の出力の受光面を形成する（図示せず）に接続された同期検出手段としての受光面を有し、SOSセンサ54に光ビームLが入射する（図1参照）、その旨を伝える信号が制御部に送られ、制御部が半導体レーザ12の出力の受光面を行う。受光面は光ビームLは、シリンダーミラー32で反射されて透過窓36から出射して感光度ドラム40の表面に到達し、面側の配設が開始される。以下、光ビームLのSOSレンズ56への入射位置等の数値を具体的に示して説明する。

【0032】ポリゴンミラー20の傾斜（以下、傾角という）の傾斜を12とし、また、傾角20B（図5（A）参照）が光ビームLに交差するときにポリゴンミラー20の傾斜角 $\theta = 0^\circ$ と定積すると、ポリゴンミラー20の傾斜角 $\theta = -1.3^\circ$ のときに光ビームLがSOSセンサ54に入射する。ポリゴンミラー20の傾角20Bに入射する光ビームLと、傾角20Bで反射された光ビームLとを分岐するために、傾角20Bへ入射する光ビームLは、図5（B）に示すように、全ての傾角20Bと等積な平面H（以下、取付面Hという）に対して副走査方向Yに1.2°傾いてい

る。また、平面ミラー30で反射される光ビームLは、副走査方向Yに1.3°傾いている。なお、シリンダーミラー32での走査線の中央（Center of Scan）の略としてCOSと表わされる）での斜り置き角度50

【0033】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0037】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0038】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0039】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0040】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0041】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0042】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

【0043】本発明者は、傾角の傾斜面傾斜を12とし、傾角0.0333°、傾斜角を1200dptと仮定して、SOSジッターの定積値（以下、SOSジッターの定積値と判断する）。

8

m以内(図13の範囲h内)であるとき、SOSジッタ特性値は、0.40ドット以内を抑えられるという結果になった。

[0042] 第2形態により、SOSジッターを充分に抑えることができると共に、ゴリゴリミラ-20により偏向された光ビームの振く走査平面とレンジングレンズ56に入射する光ビームとを容易に分隔することができ、光走査装置を小型化することができる。

[0043] なお、本発明者は、比較検討するために、図14(A)及び(B)に示すように、SOSレンズ56及びSOSセンサ54への主走査入射角及び副走査入射角を上記と同じにし、光ビームの入射高さ位置ET距離Dを0mmとした場合(すなわちOFFS特性値を計算した。この結果、図15に示すように、光ビームのSOSレンズ56への副走査方向への位置ずれがないとき( $\delta=0\text{mm}$ )のとき)で、0.5ドット以上あり、入射位置が角、すなわち母線Lよりも下方にずれると、SOSジッター特性値は悪い結果になった。

[0044] 以下、第3形態に係る光走査装置を説明する。第3形態に係る光走査装置は、光ビームの走査線が母線56Lの中心Cを通じ(図16(C)及び(D)参照)、また、SOSレンズ56の傾斜角度が17.0°(図16(C)参照)である。すなわち、図16(D)に示すように、SOSレンズ56に入射する光ビームの入射高さ位置は、母線56Lを通りかつ光ビームの入射走査平面Sは、母線56Lに対し、交差して入射側面56Fに直交する平面Wに対し、交差してOSセンサ54の傾斜角度が変更されている。これ以外に、図16(C)に示すように、光ビームの入射走査平面Sと取付面Hとのなす角度 $\beta$ は、第2形態と同じく18.3°である。

[0045] 本発明者は、偏向面を結合面倒れを12.0°(約0.333°)、傾斜度を1200dp1と仮定して、SOSジッター特性値を計算した。この結果、図17(B)に示すように、光ビームのSOSレンズ56への入射位置の副走査方向のずれ $\delta$ が母線56Lから±2mm以内(図17(B)の範囲h内)であるとき、SOSジッター特性値は、0.5ドット以内であった。

[0046] 従って、傾斜角度 $\gamma=17.0^\circ$ では、光ビームの走査面S(図16(C)参照)が母線56Lと傾斜した場合、SOSジッター特性値は良好であることが判った。

[0047] なお、本発明者は、傾斜角度をパラメータとして変化させて16.0°、18.3°、20.0°及び、30.0°にし、SOSセンサ54の傾斜角度も合わせて変化させたときのSOSジッター特性値を計算した(計算結果は、それぞれ、図17(A)、図17

50

7  
ター性値という)を計算した。この結果、光ビームのSOSレンズ56への入射位置の副走査方向のずれ $\delta$ が母線56Lから±2mmの範囲内(図8の範囲h内)であるとき、光ビームがSOSセンサ54の境界領域54Aから大きく外れることはなく、図8に示すように、SOSジッター特性値が0.39ドット以内を抑えられるという結果になった。従って、傾斜角度が上昇するにつれて傾斜角が小さく、すなわち小傾度となる傾向で傾斜角が小さくなるという結果になった。図13に示すように、SOSジッター特性値が0.39ドット以内(図13の範囲h内)であるとき、SOSジッター特性値は、0.40ドット以内を抑えられるという結果になった。

[0038] なお、結合面倒れの最大許容値は120°であり、傾斜度1200dp1のときには1ドットは約21 $\mu\text{m}$ に相当する。また、ずれ $\delta$ が母線56Lから±2mmの範囲内であることは注目したの、レンズ等が熱により膨張することや、平面ミラーを取付ける際に生じる取付け角度の誤差等により、この程度の範囲内で入射位置が副走査方向Yに変動するからである。

[0039] また本発明者は、比較検討するために、図9(A)及び(B)に示すように、SOSレンズ56及びSOSセンサ54への主走査入射角及び副走査入射角を上記と同じにし、光ビームの入射高さ位置Dを0mmとした場合(すなわちOFFSET距離Dを0mmとした場合)に生じるSOSジッター特性値を計算した。この結果、図10に示すように、光ビームのSOSレンズ56への副走査方向のずれ $\delta$ がないとき( $\delta=0\text{mm}$ )のとき)で、SOSジッター特性値は0.5ドット以上あり、しかも、光ビームの入射位置が角、すなわち母線Lよりも下方にずれると、SOSジッター特性値は更に悪い結果になった。

[0040] 次に、第2形態に係る光走査装置を説明する。図11、図12に示すように、第2形態に係る光走査装置60では、第1形態に係る光走査装置10の副走査入射角0°に比べ、SOSレンズ56が光ビームに対して副走査入射角 $\beta=7.4^\circ$ (図12(B)参照)となる向きに配向されている。すなわち、図12(C)に示すように、SOSレンズ56に入射する光ビームの入射走査平面Sは、母線56Lを通りかつ光ビームの入射側面56Fに直交する平面Wに対し、傾いて入射する。また、SOSレンズ56の向きに合わせてSOSセンサ54の向きも変更されており、SOSセンサ54は、主走査入射角10.6°、副走査入射角10°(何れも図示せず)となるように配向されている。これ以外の構成は光走査装置10と同じである。

[0041] 本発明者は、偏向面を結合面倒れを12.0°(約0.333°)、傾斜度を1200dp1と仮定して、SOSジッター特性値を計算した。この結果、図13に示すように、光ビームのSOSレンズ56への副走査方向の入射位置のずれ $\delta$ が母線56Lから±2mm

9

(C)、図17(D)、及び、図17(E)参照)。この結果、図17(B)に示すように傾斜角度17.0°の場合にSOSジッター特性値が良好という結果になった。

[0048] 以下、第4形態に係る光走査装置を説明する。図18に示すように、第4形態に係る光走査装置80は、SOSレンズ56を保持するSOSレンズホルダ84と、SOSセンサ54を保持するSOSセンサホルダ86と、両ホルダをそれぞれネジ87、88(図19参照)で止めて保持するコの字状の保持部材82とを備え、保持部材82は、例えば、板金を加工したもので構成されたものである。保持部材82は、光走査装置80を構成する筐体(図示せず)に固定されており、SOSレンズホルダ84及びSOSセンサホルダ86は筐体の底面に対して垂直となっている。

[0049] このように、SOSレンズホルダ84及びSOSセンサホルダ86が取付けられる筒状の保持部材82の寸法を変更することにより、SOSレンズ56に入射する光ビームの入射位置を変えてSOSジッター特性値を最適化することができる。

[0050] 図19に示すように、保持部材82の底板には孔90が形成されており、ネジ92で筐体の底面に固定されている。従って、ネジ92を締め、孔90に当って保持部材82をV方向に移動させることにより、傾斜角度を一定(例えば18.3°)に維持して保持部材82の位置を調整することが可能になる。

[0051] これにより、SOSジッター特性値を充分に抑えつつ、サイドレストレーションを調整することができ、図20に示すように、サイドレストレーションは、サイドレストレーションをパラメータとして変化させ、駆動用紙の主走査方向への位置ずれがない基準位置から-2mm、-1mm、0mm、+1mm、及び、+2mmだけ移動させた場合でのSOSジッター特性値をそれぞれ計算した。計算の結果、図20(A)～図20(E)に示すように、何れの場合でも、入射位置の副走査方向のずれ $\delta$ が±2mm以内(図20の範囲h内)ではSOSジッター特性値は0.5ドット以内であった。

[0052] ここで、本発明者は、サイドレストレーションをパラメータとして変化させ、駆動用紙の主走査方向への位置ずれがない基準位置から-2mm、-1mm、0mm、+1mm、及び、+2mmだけ移動させた場合でのSOSジッター特性値をそれぞれ計算した。計算の結果、図20(A)～図20(E)に示すように、何れの場合でも、入射位置の副走査方向のずれ $\delta$ が±2mm以内(図20の範囲h内)ではSOSジッター特性値は0.5ドット以内であった。

[0053] なお、傾斜公差等によりSOSレンズ56の傾斜角度が1°ずれた場合、光ビームの入射位置の副走査方向のずれ $\delta$ を±2mmの範囲内にしてSOSジッター特性値を0.5ドット以内にするとはできない。また、SOSセンサ54の傾斜角度が1°ずれた場合、上記のずれ $\delta$ を±2mmの範囲内にしてSOSジッター特性値を0.5ドット以内にするとは可能である。すなわち、SOSレンズ56とSOSセンサ54とを保持部材82に固定して位置調整を一定に保ちながら一体的に移動させることにより、傾斜角度の許容範囲が大きくなる。

[0054]

50

10

【発明の効果】本発明は上記構成としたので、以下の効果を奏することができ、

[0055] 請求項1に記載の発明によれば、光偏向手段のミラー面が面倒れしていても、同期検出手段の検出面での光ビームの入射位置が、中央領域から大きく位置ずれすることはない。従って、SOSジッターを充分に抑えることができる。

[0056] 請求項2に記載の発明によれば、SOSジッターを充分に抑えることができると共に、光偏向手段で偏向された光ビームの振く走査平面と取付レンズに入射する光ビームとを容易に分隔することができる。

[0057] 請求項3に記載の発明によれば、SOSジッターを充分に抑えることができる。

[0058] 請求項4に記載の発明によれば、同期検出手段と取付レンズとは、筐体に固定される同一の保持部材で保持されているので、保持部材の形状を変更することにより、取付レンズへ入射する光ビームの位置を調整しながら変更でき、SOSジッターを小さくすることができる。

[0059] 請求項5に記載の発明によれば、保持部材を移動させるという簡単な位置調整により、SOSジッターを充分に抑えつつサイドレストレーションを調整することが可能になる。

(図面の簡単な説明)

[図1] 第1形態に係る光走査装置の構成を示す斜視図である。

[図2] 第1形態に係る光走査装置の構成を示す側面図である。

[図3] 第1形態に係る光走査装置が面倒れ形成装置に組み込まれた状態を示す側面断面図である。

[図4] 図1で矢視4-4から見た背面図である。

[図5] 図1で矢視5-5から見たゴリゴリミラーの平面図、及び、矢視5B-5Bから見たゴリゴリミラーの側面図である。

[図6] 図1で矢視6-6から見た背面図、図1で矢視6A-6A(副走査方向)、矢視6B-6B(主走査方向)、矢視6C-6C(光ビームの入射方向)、及び、矢視6D-6D(斜視方向)から見た図である。

[図7] 図1で矢視7-7から見たSOSセンサの正面図である。

[図8] 第1形態に係る光走査装置で走査した場合に生じるSOSジッター特性値を示す斜視図である。

[図9] 図9(A)及び(B)は、それぞれ、第1形態で別の保持部材とする際のSOSレンズ、光ビームに対する傾斜を示す平面図及び側面図である。

[図10] 第1形態に係る光走査装置で、OFFSET距離Dを0mmにして走査した場合に生じるSOSジッター特性値を示す斜視図である。

11

【図 11】 第 2 形態に係る光走査装置の構成を示す斜視図である。

【図 12】 図 12 (A) から (C) は、それぞれ、図 11 で矢視 12A-12A (駆走方向)、矢視 12B-12B (主走査方向)、及び、矢視 12C-12C (斜視方向) から見た図である。

【図 13】 第 2 形態に係る光走査装置で走査した場合に生じる SOS ジッター性能を示す斜視図である。

【図 14】 図 14 (A) 及び (B) は、それぞれ、第 2 形態で別の解析材料とする際の SOS レンズの光ビーム 10 に対する傾きを示す平面図及び側面図である。

【図 15】 第 2 形態に係る光走査装置で、OFFSE T 距離 D を 0 mm にして走査した場合に生じる SOS ジッターを示す斜視図である。

【図 16】 図 16 (A) から (D) は、SOS レンズの光ビームに対する傾きを示す図であって、それぞれ、駆走方向、主走査方向、及び、光ビームの入射方向、及び、斜視方向から見た図である。

【図 17】 第 3 形態に係る光走査装置で走査した場合に生じる SOS ジッター性能を示す斜視図である。

【図 18】 第 4 形態に係る光走査装置の構成を示す斜視図である。

【図 19】 第 4 形態に係る光走査装置の保持部材の斜視図である。

【図 20】 第 4 形態に係る光走査装置で走査した場合に生じる SOS ジッター性能を示す斜視図である。

12

【図 21】 図 21 (A) 及び (B) は、それぞれ、従来の光走査装置の構成を示す平面断面図、及び、図 21 (A) で矢視 21B-21B から見た側面断面図である。

【図 22】 従来の光走査装置で EOS 側にジッターが生じることを示す、駆動用板の部分平面図である。

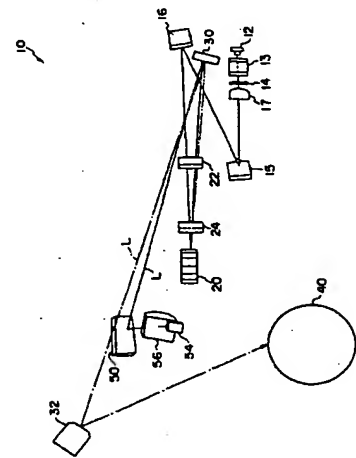
【図 23】 従来の光走査装置で SOS 側にジッターが生じることを示す、駆動用板の部分平面図である。

【図 24】 従来の光走査装置の構成を示す斜視図である。

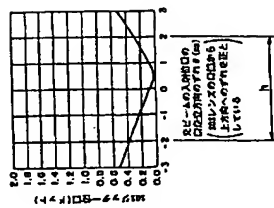
【符号の説明】

- 10 光走査装置
- 20 ギリゴニミラー (光偏向手段)
- 54 SOS センサ (同期検出手段、受光面)
- 56 SOS レンズ (収差レンズ)
- 56 L 傾斜
- 60 光走査装置
- 80 光走査装置
- 82 保持部材
- 120 光走査装置
- 128 フォトリソグロフ (同期検出手段)
- 126 受光面
- 130 ギリゴニミラー (光偏向手段)
- 140 光走査装置
- 142 ギリゴニミラー (光偏向手段)

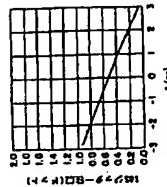
【図 2】



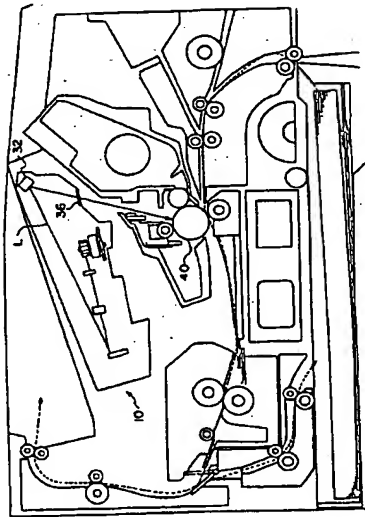
【図 8】



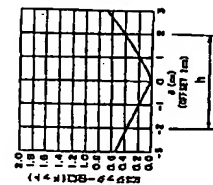
【図 10】



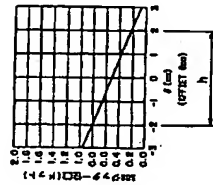
【図 3】



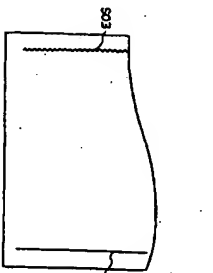
【図 13】



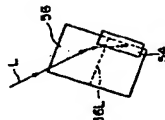
【図 15】



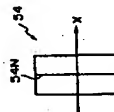
【図 22】



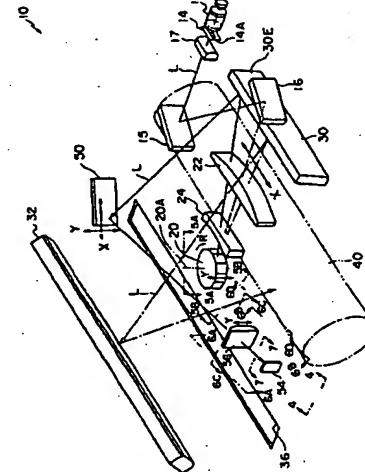
【図 4】



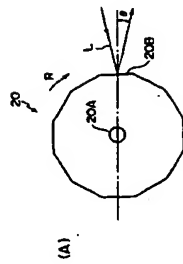
【図 7】



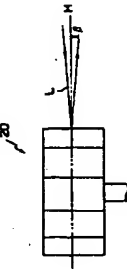
【図 11】



【図5】

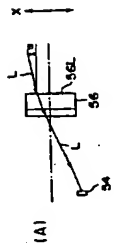


(A)

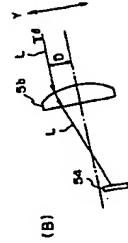


(B)

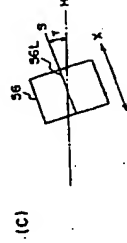
【図6】



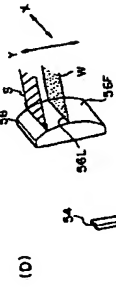
(A)



(B)

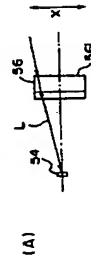


(C)



(D)

【図9】

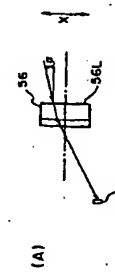


(A)



(B)

【図14】



(A)



(B)

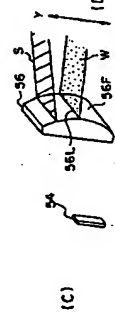
【図12】



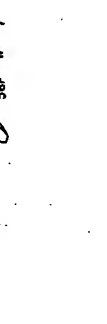
(A)



(B)

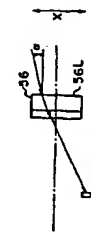


(C)



(D)

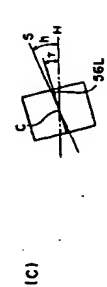
【図16】



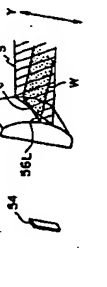
(A)



(B)

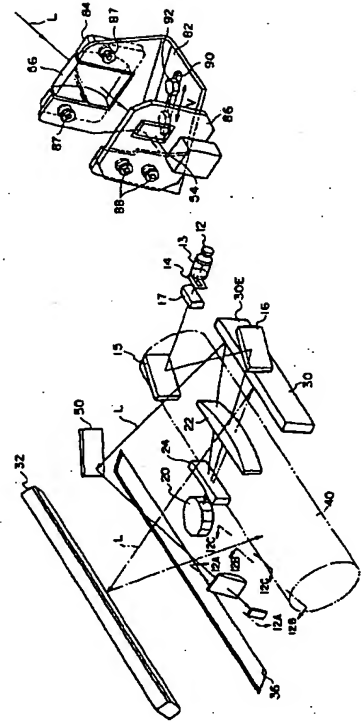


(C)

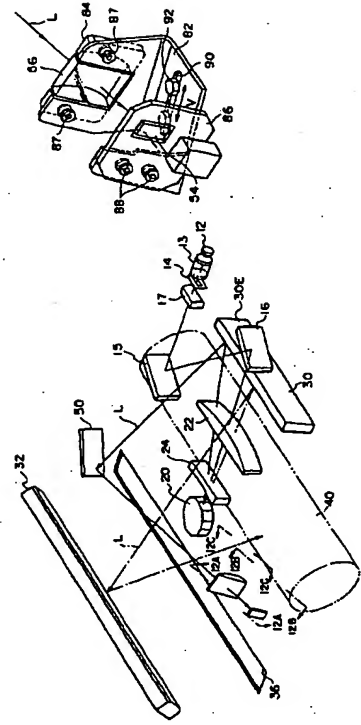


(D)

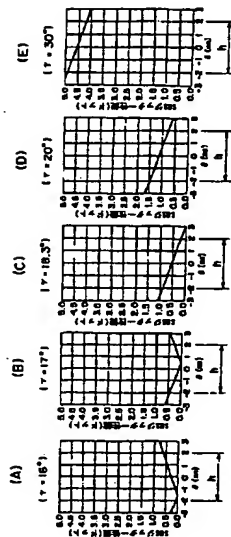
【図11】



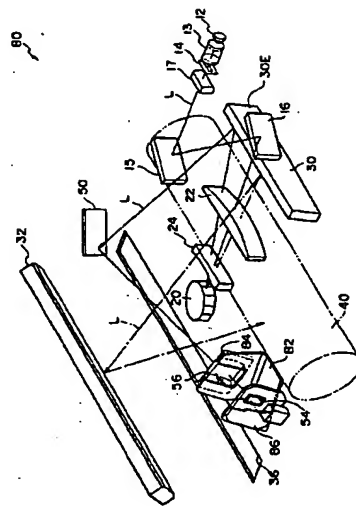
【図19】



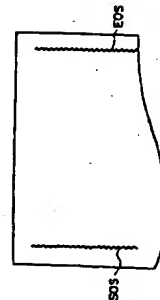
【図17】



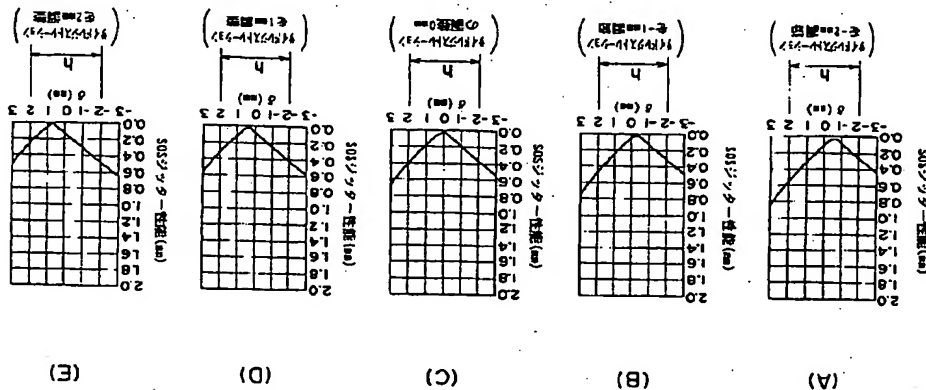
【図18】



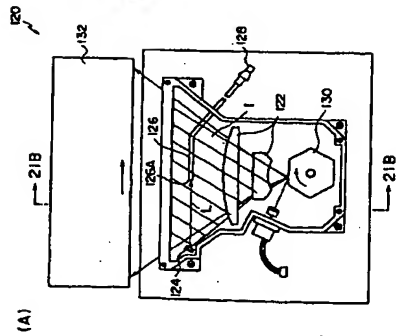
【図23】



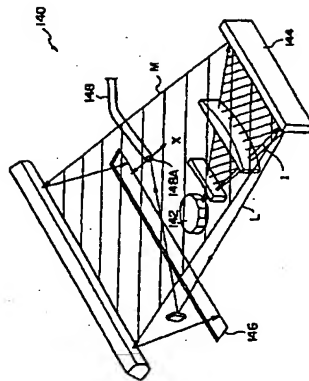
【図20】



【図21】



【図24】



(B)

